

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: Sang-hee Kim

Serial No.: To Be Assigned

Filed: Concurrently Herewith

For: WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS AND METHODS FOR ESTABLISHING
DIRECT LINK PROTOCOL (DLP) COMMUNICATIONS BETWEEN STATIONS
OR WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS

Date: December 5, 2003

Mail Stop PATENT APPLICATION

Commissioner for Patents

P. O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

SUBMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

To complete the requirements of 35 USC 119, enclosed is a certified copy of the
following Korean priority application:

10-2003-12327, filed February 27, 2003.

Respectfully submitted,



D. Randal Ayers

Registration No. 40,493

USPTO Customer No. 20792

Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.

Post Office Box 37428

Raleigh, North Carolina 27627

Telephone: (919) 854-1400

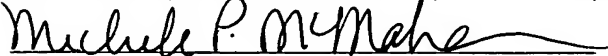
Facsimile: (919) 854-1401

Our File No. 5649-1165

"Express Mail" mailing label number EV 353593136 US

Date of Deposit: December 5, 2003

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Washington, DC 20231.



Michele P. McMahan

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0022
【제출일자】	2003.02.27
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	무선 LAN 및 무선 LAN 스테이션들사이에서 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법
【발명의 영문명칭】	Wireless LAN and method for setting direct link protocol between wireless LAN stations
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	정상빈
【대리인코드】	9-1998-000541-1
【포괄위임등록번호】	2003-003437-4
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김상희
【성명의 영문표기】	KIM, Sang Hee
【주민등록번호】	740817-2953721
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지아파트 903-705
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 정상빈 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 9 면 9,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 14 항 557,000 원

【합계】 595,000 원

【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

스테이션들사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법이 개시된다. 제1스테이션 및 제2스테이션사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법은 액세스 포인트로부터 출력되는 응답 프레임을 수신하는 단계; 상기 응답프레임으로부터 상기 제2스테이션의 위치정보 및 상기 액세스 포인트의 위치정보를 추출하는 단계; 추출된 각 위치정보를 이용하여 상기 제1스테이션이 자신과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하는 단계; 및 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계를 구비한다:

【대표도】

도 9

【색인어】

direct link protocol, 802.11e, QBSS

【명세서】**【발명의 명칭】**

무선 LAN 및 무선 LAN 스테이션들사이에서 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법
{Wireless LAN and method for setting direct link protocol between wireless LAN
stations}

【도면의 간단한 설명】

본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.

도 1은 일반적인 IEEE 802.11표준에 따른 BSS(Basic Service Set)를 나타낸다.

도 2는 일반적인 IEEE 802.11e표준에 따른 QBSS(QoS-capable Basic Service Set)를 나타낸다.

도 3은 도 2의 다이렉트 링크 프로토콜의 링크 셋업단계를 나타낸다.

도 4는 도 3의 다이렉트 링크 프로토콜 메시지 플로우를 나타낸다.

도 5는 IEEE 802.11a표준 및 IEEE 802.11b표준을 사용하는 WLAN의 범위에 따른 데이터 링크 레이트를 나타낸다.

도 6은 IEEE 802.11a표준 및 IEEE 802.11b표준을 사용하는 WLAN의 범위에 따른 처리량을 나타낸다.

도 7은 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 다이렉트 링크 프로토콜 시 범위에 따른 성능을 설명하기 위한 그림이다.

도 8은 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 다이렉트 링크 프로토콜 시 액션 프레임의 바디를 나타낸다.

도 9는 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 거리 측정방법을 나타내는 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 무선 데이터 통신방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 LAN표준(Wireless Local Area Network standard IEEE 802.11e)에서 두 개의 스테이션들 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 경우 안정적인 QoS(Quality of service)를 보장하기 방법 및 무선 LAN에 관한 것이다.

<12> 도 1은 일반적인 IEEE 802.11표준에 따른 BSS(Basic Service Set)를 나타낸다. 도 1을 참조하면, 무선 LAN의 BSS(100)는 액세스 포인트(AP; 110) 및 다수개의 무선 LAN 스테이션들(120(STA1), 130(STA2), 140(STA3))을 구비한다.

<13> 무선 LAN표준(IEEE 802.11)에 따르면, 무선 LAN스테이션(120)이 다른 무선 LAN스테이션(130, 140)과 무선 통신을 하기 위해서는 반드시 액세스 포인트(110)를 경유해야 한다. 또한, 무선 LAN스테이션(130)이 다른 무선 LAN스테이션(120, 140)과 무선 통신을 하기 위해서는 반드시 액세스 포인트(110)를 경유해야 한다.

<14> 도 2는 일반적인 IEEE 802.11e표준에 따른 QBSS(QoS-capable Basic Service Set)를 나타낸다. 802.11e는 802.11 MAC에서 QoS를 보장하기 위하여 제안되었으며,

무선 LAN의 QBSS(200)는 QoS를 보장하는 액세스 포인트(QoS-capable Access Point; QAP; 210) 및 QoS를 지원하는 무선 LAN 스테이션들(QoS-capable stations(QSTAs); 220, 230, 240)을 구비한다.

<15> IEEE 802.11e에서는 무선 LAN 스테이션들(220과 230, 230과 240, 240과 220)끼리의 데이터 처리량(data throughput)을 높여 QoS를 보장하기 위하여 QoS를 지원하는 무선 LAN 스테이션들(220과 230, 230과 240, 240과 220)끼리 직접적으로 통신할 수 있는 다이렉트 링크 프로토콜(Direct Link Protocol; DLP)을 제안했다.

<16> 도 3은 도 2의 다이렉트 링크 프로토콜의 링크 셋업단계를 나타낸다. 도 4는 도 3의 다이렉트 링크 프로토콜 메시지 플로우를 나타낸다. 여기서 SME(station management entity)는 OSI(Open systems interconnection)의 상위 계층의 일종이고, MAC(Medium Access Control)는 OSI의 하위 계층의 일종이다.

<17> 도 2 내지 도 4를 참조하면, QSTA1(120)의 SME로부터 생성된 프리미티브(primitive; MDLP_REQ)는 MAC을 통하여 프레임(DLP_REQ)으로 변환되고(401), 프레임(DLP_REQ)은 QAP(110)의 MAC으로 전송된다(1a). 여기서 SME와 MAC사이에 교환되는 데이터를 프리미티브(primitive)라 하고, MAC과 MAC사이에 교환되는 데이터를 프레임(frame)이라 한다. 따라서 MAC은 프리미티브를 프레임으로 변환하고 프레임을 프리미티브로 변환한다.

<18> QAP(110)의 MAC으로 입력된 프레임(DLP_REQ)은 프리미티브(MDLP_IDN)으로 변환되고 QAP(110)의 SME로 전송된다(403). QAP(110)의 프리미티브(MDLP_IDN)를 수신하여 판단하고, 프리미티브(MDLP_REQ)를 생성하여 이를 QAP(110)의 MAC으로 전송한다(405).

- <19> QAP(110)의 MAC은 프리미티브(MDLP_REQ)를 프레임(DLP_REQ)으로 변환하고, 프레임을 QSTA2(130)의 MAC으로 전송한다(1b). QSTA2(130)의 MAC은 수신된 프레임 (DLP_REQ)을 프리미티브(MDLP_IDN)로 변환하고, 이를 QSTA2(130)의 SME로 전송한다 (407). QSTA2(130)의 SME는 프리미티브(MDLP_IDN)를 수신하고, 판단하고, 확인 프리미티브 (MDLP_CON)를 MAC으로 전송한다(409).
- <20> QSTA2(130)의 MAC은 확인 프리미티브(MDLP_CON)를 응답 프레임(DLP_RES)으로 변환하고, 이를 QAP(110)의 MAC으로 전송한다(2a). QAP(110)의 MAC은 응답 프레임 (DLP_RES)을 확인 프리미티브(MDLP_CON)으로 변환하고 이를 QAP(110)의 SME로 전송한다(411). QAP(110)의 SME는 확인 프리미티브(MDLP_CON)를 판단하고, 이를 QAP(110)의 MAC으로 전송한다(413).
- <21> QAP(110)의 MAC은 확인 프리미티브(MDLP_CON)를 응답 프레임(DLP_RES)으로 변환하고, 이를 QSTA1(120)의 MAC으로 출력한다(2b). 선택적으로 QSTA1(120)의 MAC은 QSTA2(130)의 MAC으로 DLP를 위한 푸르브(probe; DLP_PRB)를 출력한다. 상기 1a, 1b, 2a 및 2b 과정이 성공적으로 종료되는 경우, QSTA1(120)과 QSTA2(130)는 직접 통신을 할수 있다.
- <22> 그리고 QSTA1(120)의 MAC은 응답 프레임(DLP_RES)을 확인 프리미티브 (MDLP_CON)로 변환하고 이를 QSTA1(120)의 SME로 출력한다.
- <23> 도 5는 IEEE 802.11a표준 및 IEEE 802.11b표준을 사용하는 WLAN의 범위에 따른 데이터 링크 레이트를 나타낸다. 도 6은 IEEE 802.11a표준 및 IEEE 802.11b표준을 사용하는 WLAN의 범위에 따른 처리량을 나타낸다.

<24> 도 5 및 도 6은 ATHEROS^R 통신 회사에서 실제 제품을 실제 환경에서 테스트한 결과를 나타내는 것으로, 데이터 링크 레이트 및 처리량은 범위(range)에 따라 상당한 영향을 받는 것을 알 수 있다. 즉, 거리가 멀어질수록 성능은 급격히 떨어진다.

<25> 따라서 도 2의 QBSS(200)에 있는 스테이션들(220과 230)끼리 직접통신을 하는 것이 QAP(210)를 통하여 스테이션들(220과 230)끼리 통신하는 방법보다 항상 성능이 좋다고 말할 수 없다. 그 이유는 각 스테이션의 위치를 알 수 없기 때문이다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 스테이션들 사이에 DLP를 설정하기 전에 상기 DLP를 하고자하는 스테이션들 사이의 거리에 따라 안정적으로 QoS를 지원하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<27> 본 발명에 따른 제1스테이션 및 제2스테이션사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법은 액세스 포인트로부터 출력되는 응답 프레임을 수신하는 단계; 상기 응답프레임으로부터 상기 제2스테이션의 위치정보 및 상기 액세스 포인트의 위치정보를 추출하는 단계; 추출된 각 위치정보를 이용하여 상기 제1스테이션이 자신과 상기 제2스테이션 사이의 제1거리 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하는 단계; 및 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계를 구비한다.

- <28> 본 발명에 따른 제1스테이션 및 제2스테이션사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법은 액세스 포인트를 통하여 상기 제1스테이션이 상기 제2스테이션으로 리퀘스트 프레임을 전송하는 단계; 상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 제2스테이션이 자신의 위치정보를 응답 프레임에 실어 상기 액세스 포인트로 전송하는 단계; 상기 응답프레임에 응답하여 상기 액세스 포인트가 자신의 위치정보를 상기 응답 프레임에 실어 상기 제1스테이션으로 전송하는 단계; 상기 제1스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 상기 응답 프레임으로부터 자신과 상기 제2스테이션사이의 제1거리, 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하는 단계; 및 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계를 구비한다.
- <29> 상기 제1스테이션, 상기 제2스테이션 및 상기 액세스 포인트 각각은 GPS(global positioning system)를 구비한다.
- <30> 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는 상기 제1거리가 상기 제2거리보다 작은 경우 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비한다.
- <31> 또는 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는 상기 제1거리가 상기 제2거리의 소정의 배수보다 작은 경우, 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비한다.
- <32> 상기 응답 프레임의 바디는 상기 제2스테이션의 위치정보를 저장하기 위한 스테이션 위치정보 필드; 및 상기 액세스 포인트의 위치정보를 저장하기 위한 액세스 포인트 위치정보 필드를 구비한다.

<33> 본 발명에 따른 다수개의 스테이션들 및 액세스 포인트를 구비하는 무선 LAN에서 두 개의 스테이션들 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법은 상기 액세스 포인트가 상기 다수개의 스테이션들 각각으로부터 주기적으로 출력되는 위치정보를 수신하고, 저장하는 단계; 상기 액세스 포인트가 상기 스테이션들 중의 제1스테이션으로부터 출력되고, 상기 스테이션들 중의 제2스테이션과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하기 위한 리퀘스트 프레임에 수신하는 단계; 및 상기 액세스 포인트가 상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 위치정보로부터 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 상기 액세스 포인트와 상기 제1스테이션과의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교결과에 따라 상기 리퀘스트 프레임을 상기 제2스테이션으로 출력하거나 또는 상기 리퀘스트 프레임에 상응하는 응답 프레임을 상기 제1스테이션으로 출력하는 단계를 구비한다.

<34> 본 발명에 따른 다수개의 스테이션들 및 액세스 포인트를 구비하는 무선 LAN에서 두 개의 스테이션들 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법은 상기 액세스 포인트로부터의 폴링(polling)에 응답하여 출력되는 상기 다수개의 스테이션들 각각의 위치정보를 수신하고, 저장하는 단계; 상기 액세스 포인트가 상기 스테이션들 중의 제1스테이션으로부터 출력되고, 상기 스테이션들 중의 제2스테이션과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하기 위한 리퀘스트 프레임에 수신하는 단계; 및 상기 액세스 포인트가 상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 위치정보로부터 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 상기 액세스 포인트와 상기 제1스테이션과의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교결과에 따라 상기 제1스테이션과 상기 제

2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하거나 상기 리퀘스트 프레임에 상응하는 응답 프레임을 상기 제1스테이션으로 출력하는 단계를 구비한다.

<35> 본 발명에 따른 무선 LAN은 GPS를 구비하는 액세스 포인트; 및 각각이 GPS를 구비하고, QoS를 지원하는 다수개의 스테이션들(QoS-capable stations)을 구비하며, 각 스테이션은 상기 액세스 포인트를 통하여 입력되는 응답 프레임으로부터 자신과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하고자하는 다른 스테이션사이의 제1거리 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 다이렉트 링크 프로토콜 설정여부를 결정한다.

<36> 상기 응답 프레임의 바디는 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하고자하는 다른 스테이션의 위치정보를 저장하기 위한 스테이션 위치정보 필드; 및 상기 액세스 포인트의 위치정보를 저장하기 위한 액세스 포인트 위치정보 필드를 구비한다.

<37> 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다.

<38> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

<39> 도 7은 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 다이렉트 링크 프로토콜 시 범위에 따른 성능을 설명하기 위한 그림이다. 도 7을 참조하면, 무선 LAN(700)은 QBSS를 나타낸다. QSTA1 내지 QSTA8각각은 QoS를 지원하는 무선 스테이션들(QoS-capable stations)을 나타낸다.

- <40> QBSS(700)은 QAP(701) 및 다수개의 QSTA들(710 내지 780)을 구비한다. QAP (701) 및 다수개의 QSTA들(710 내지 780)각각은 자신의 위치를 추정하기 위하여 GPS(Global Positioning System)와 같은 소정의 위치추정장치를 구비한다.
- <41> 도 7은 스테이션((710))과 각 스테이션(720 내지 780)사이의 거리(이를 '제1거리'라 한다.) 및 QSTA1(710)과 QAP(701)사이의 거리(이를 '제2거리'라 한다)의 대소 관계에 따른 DLP의 성능을 나타낸다.
- <42> 여기서 범위 1은 DLP를 위한 최상의 경우(Best Case)를 나타내고, 범위2는 DLP를 위한 좋은 경우(Good case)를 나타내고, 범위3은 DLP를 위한 최악의 경우 (worst case)를 나타낸다.
- <43> 예컨대 QSTA1(710)과 QSTA2(720)는 최상의 조건으로 DLP를 할 수 있고, QSTA1(710)과 QSTA4(740)는 좋은 조건으로 DLP를 할 수 있고, QSTA1(710)과 QSTA7 (770)은 DLP를 최악의 경우로 할 수 있다.
- <44> 도 8은 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 다이렉트 링크 프로토콜 시 액션 프레임의 바디를 나타낸다.
- <45> 도 8의 프레임은 관리 프레임(management frame)중에서 액션 프레임(action frame)을 나타낸다. 액션 프레임은 헤더(header), 바디(body) 및 FCS(frame check sequence)를 구비한다. 바디를 보면, 첫번째 필드는 목적지 주소(destination address)를 나타내고, 두 번째 필드는 발신지 MAC주소(source MAC address)를 나타내고, 세 번째 필드는 상태 코드(status code)를 나타내고, 네번째 필드는 수용량 정보(capability information)를 나타내고, 다섯번째 필드는 지원 비트 율 (supported bit rates)을 나타내고, 여섯 번째

필드는 확장된 수용량(Extended capability)을 나타내고, 일곱 번째 필드는 본 발명에 따른 스테이션의 위치정보를 나타내고, 여덟 번째 필드는 본 발명에 따른 액세스 포인트의 위치정보를 나타낸다.

<46> 일곱 번째 필드에 저장된 스테이션의 위치정보는 공간좌표를 나타내고, 여덟 번째 필드에 저장된 액세스 포인트의 위치정보는 공간좌표를 나타낸다.

<47> 도 9는 본 발명에 따른 QoS를 보장하기 위한 스테이션들 사이의 거리 측정방법을 나타내는 흐름도이다. 도 4 및 도 9를 참조하면, 각 스테이션(710 내지 780)내의 SME와 MAC사이의 데이터 교환방법 및 하나의 스테이션의 MAC과 다른 스테이션의 MAC사이의 데이터 교환방법은 용이하게 이해될 수 있을 것이다.

<48> 도 3, 도 7, 도 8 및 도 9를 참조하여 제1스테이션(QSTA1)이 제2스테이션 (QSTA2)과 DLP를 설정하는 경우를 설명하면 다음과 같다.

<49> 초기에 각 무선 스테이션(QSTA1, QSTA2)은 유힬상태(IDLE)로부터 시작한다 (901단계). 제1스테이션(710)은 QAP(701)를 통하여 제2스테이션(720)으로 리퀘스트프레임(DLP_REQ)을 전송하고(903단계), 응답 프레임(DLP_RES)을 기다린다 (905단계).

<50> 제2스테이션(720)은 리퀘스트 프레임(DLP_REQ)에 응답하여 자신의 위치정보를 도 8에 도시된 응답 프레임의 일곱 번째 필드에 실어 QAP(701)로 전송하고, QAP (701)는 상기 응답 프레임을 수신하고 QAP(701)의 위치정보를 도 8에 도시된 응답 프레임의 여덟 번째 필드에 실어 제1스테이션(710)으로 전송한다(907단계).

<51> 제1스테이션(710)은 액세스 포인트(701)로부터 전송된 상기 응답 프레임의 일곱 번째 필드 및 여덟 번째 필드로부터 제2스테이션(720)의 위치정보 및 QAP (701)의 위치정보를 추출한다(909단계).

<52> 제1스테이션(710)은 추출된 위치정보로부터 제1스테이션(710)과 제2스테이션 (720)과의 거리(이를 '제1거리(D1)'라 한다) 및 제1스테이션(710)과 QAP(701)사이의 거리(이를 '제2거리(D2)'라 한다)를 수학적 식 1을 통하여 구한다(911단계).

<53> [수학적 식 1]

$$\begin{aligned} D1 &= \sqrt{(X1 - X2)^2 + (Y1 - Y2)^2 + (Z1 - Z2)^2} \\ D2 &= \sqrt{(X1 - X)^2 + (Y1 - Y)^2 + (Z1 - Z)^2} \end{aligned}$$

<55> 여기서, (X1, Y1, Z1)은 제1스테이션(710)의 3차원 위치정보를 나타내고, (X2, Y2, Z2)는 제2스테이션(720)의 3차원 위치정보를 나타내고, (X, Y, Z)는 QAP(701)의 3차원 위치정보를 나타낸다.

<56> 그리고 제1스테이션(710)은 D1과 D2간의 거리를 비교한다(913단계). 만일 D1이 D2보다 크지 않은 경우, 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이의 DLP는 최상의 경우로 분류된다(915단계).

<57> 만일 D1이 D2보다 큰 경우, 제1스테이션(710)은 D1이 D2의 정수배보다 큰지의 여부를 판단한다(917). 본 발명에 따른 제1스테이션(710)은 D1이 D2의 2배보다 큰지의 여부를 판단한다. 그러나 상기 정수배는 2에 한정되는 것이 아니다.

- <58> D1이 D2의 2배보다 큰 경우, 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이의 DLP는 최악의 경우로 분류된다(921단계). 그러나 D1이 D2의 2배보다 작은 경우, 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이의 DLP는 좋은 경우로 분류된다 (919단계).
- <59> 제1스테이션(710)에 저장된 소정의 결정 알고리즘은 D1과 D2사이의 거리를 비교하고, 어느 범위까지 DLP를 허용할 것인가를 판단한다(923). 결정 알고리즘은 제1스테이션(710)의 MAC 펌웨어(MAC firmware)에서 결정된다. 즉, 모든 스테이션 (710 내지 780)각각에는 MAC 펌웨어(MAC firmware)에서 결정된 결정 알고리즘을 가지고 있다.
- <60> 따라서 결정 알고리즘은 최상의 경우(915)에 대해서만 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이의 DLP를 허용할 수도 있고, 최상의 경우(915)뿐만 아니라 좋은 경우(919)에 대해서도 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이의 DLP를 허용할 수도 있다.
- <61> 따라서 각 판단 결과(915, 919, 921)가 결정 알고리즘을 만족시키는 경우, 제1스테이션(710)은 제2스테이션(720)으로 DLP를 위한 프르브(probe)를 전송하고 (927단계), 제1스테이션(710)은 제2스테이션(720)으로부터 출력되는 인식신호(ACK)를 기다린다(929 단계).
- <62> 제1스테이션(710)은 제2스테이션(720)으로부터 인식신호(ACK)를 수신한 경우, 제1스테이션(710)의 MAC은 자신의 SME로 성공 프리미티브(primitive)를 전송한다(931단계). 따라서 제1스테이션(710)과 제2스테이션(720)사이에는 DLP가 설정된다. 그리고 제1스테이션(710)은 새로운 메시지가 발생될 때까지 유희상태를 유지한다(901단계).

- <63> 그러나, 각 판단 결과(915, 919, 921)가 결정 알고리즘을 만족시키지 못하는 경우, 제1스테이션(710)의 MAC은 자신의 SME로 실패 프리미티브(primitive)를 전송하고(933단계), 새로운 메시지가 발생될 때까지 유희상태를 유지한다(901단계).
- <64> 그리고, 도 3. 도 7, 도 8 및 도 9를 참조하여 제1스테이션(710)이 제7스테이션(770)과 DLP를 설정하는 경우를 설명하면 다음과 같다. 이 경우 결정 알고리즘은 최상의 경우(915)뿐만 아니라 좋은 경우(919)에 대해서도 제1스테이션(710)과 제7스테이션(770)사이의 DLP를 허용하도록 설정되었다고 가정한다.
- <65> 초기에 각 스테이션(710, 770)은 유희상태(IDLE)로부터 시작한다(901단계). 제1스테이션(710)은 QAP(701)를 통하여 제7스테이션(770)으로 리퀘스트 프레임 (DLP_REQ)을 전송하고(903단계), 응답 프레임(DLP_RES)을 기다린다 (905단계).
- <66> 제7스테이션(770)은 리퀘스트 프레임(DLP_REQ)에 응답하여 자신의 위치정보를 도 8에 도시된 응답 프레임의 일곱 번째 필드에 실어 QAP(701)로 전송하고, QAP(701)는 상기 응답 프레임을 수신하고 QAP(701)의 위치정보를 도 8에 도시된 응답 프레임의 여덟 번째 필드에 실어 제1스테이션(710)으로 전송한다(907단계).
- <67> 제1스테이션(710)은 액세스 포인트(701)로부터 전송된 상기 응답 프레임의 일곱 번째 필드 및 여덟 번째 필드로부터 제7스테이션(770)의 위치정보 및 QAP (701)의 위치정보를 추출한다(909단계).
- <68> 제1스테이션(710)은 추출된 위치정보로부터 제1스테이션(710)과 제7스테이션 (770)과의 거리(이를 '제1거리(D1)'라 한다) 및 제1스테이션(710)과 QAP(701)사이의 거리(이를 '제2거리(D2)'라 한다)를 수학적 2을 통하여 구한다(911단계).

<69> [수학식 2]

$$\begin{aligned} D1 &= \sqrt{(X1 - X7)^2 + (Y1 - Y7)^2 + (Z1 - Z7)^2} \\ D2 &= \sqrt{(X1 - X)^2 + (Y1 - Y)^2 + (Z1 - Z)^2} \end{aligned}$$

<71> 여기서, (X1, Y1, Z1)은 제1스테이션(710)의 3차원 위치정보를 나타내고, (X7, Y7, Z7)는 제7스테이션(770)의 3차원 위치정보를 나타내고, (X, Y, Z)는 QAP(701)의 3차원 위치정보를 나타낸다.

<72> 제1스테이션(710)은 D1과 D2간의 거리를 비교한다(913단계). 만일 D1이 D2보다 크면, 제1스테이션(710)은 917단계를 수행한다. 917단계의 수행결과, D1이 D2의 2배보다 크므로, 제1스테이션(710)과 제7스테이션(770)사이의 DLP는 최악의 경우로 분류된다(921단계). 따라서 917단계의 판단결과(921단계)는 결정 알고리즘을 만족시키지 못하므로(923단계 및 925단계), 제1스테이션(710)의 MAC은 제1스테이션(710)의 SME로 실패 프리미티브(MDLP_CON(INVALID))를 전송하고(933단계), 새로운 메시지가 발생될 때까지 유휴상태를 유지한다(901단계).

<73> 다른 실시예로 각 스테이션(710 내지 780)의 위치정보를 이용하여 스테이션들사이에 DLP를 하는 경우를 설명하면 다음과 같다.

<74> 각 스테이션(710 내지 780)이 위치정보를 주기적으로 액세스 포인트(701)로 전송하면, 각 스테이션(710 내지 780)의 위치정보는 액세스 포인트(701)의 데이터 베이스에 저장된다.

<75> 만일, 제1스테이션(710)이 제7스테이션(770)과 DLP를 설정하기 위하여 리퀘스트 프레임을 액세스 포인트(701)로 전송하면, 액세스 포인트(701)는 상기 데이터 베이스에 저

장된 위치정보를 이용하여 제1스테이션(710)과 제7스테이션(770)사이의 거리 및 제1스테이션(710)과 액세스 포인트(701)사이의 거리를 비교한다(913단계 및 917단계).

<76> 비교결과 최악의 경우(921)로 판단되는 경우, 액세스 포인트(701)는 도 3에 도시된 1b과정 및 2a과정을 수행하지 않고 바로 2b과정을 수행한다. 즉 액세스 포인트(701)는 최악의 경우라는 결과를 제1스테이션(710)으로 출력한다. 따라서 이 경우 액세스 포인트(701)와 제7스테이션(770)사이의 불필요한 프레임의 교환은 없어진다.

<77> 또 다른 실시예로 각 스테이션(710 내지 780)의 위치정보를 이용하여 스테이션들사이에 DLP를 하는 경우를 설명하면 다음과 같다.

<78> 각 스테이션(710 내지 780)은 액세스 포인트(701)의 폴링(polling)에 의하여 각 스테이션(710 내지 780)의 위치정보를 액세스 포인트(701)로 전송한다. 전송된 각 스테이션(710 내지 780)의 위치정보는 액세스 포인트(701)의 데이터 베이스에 저장된다.

<79> 만일, 제1스테이션(710)이 제7스테이션(770)과 DLP를 설정하기 위하여 리퀘스트 프레임을 액세스 포인트(701)로 전송하면, 액세스 포인트(701)는 상기 데이터 베이스에 저장된 위치정보를 이용하여 제1스테이션(710)과 제7스테이션(770)사이의 거리 및 제1스테이션(710)과 액세스 포인트(701)사이의 거리를 비교한다(913단계 및 917단계).

<80> 비교결과 최악의 경우(921)로 판단되는 경우, 액세스 포인트(701)는 도 3에 도시된 1b과정 및 2a과정을 수행하지 않고 바로 2b과정을 수행한다. 즉 액세스 포인트(701)는 최악의 경우라는 결과를 제1스테이션(710)으로 출력한다. 따라서 이 경우 액세스 포인트(701)와 제7스테이션(770)사이의 불필요한 프레임의 교환은 없어진다.

<81> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<82> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 스테이션들사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법 및 무선 LAN은 DLP를 하고자하는 스테이션들사이의 거리를 미리 알수 있으므로, 상기 스테이션들사이의 거리에 따라 DLP를 선택적으로 진원할 수 있는 효과가 있다. 따라서 무선 LAN은 안정적으로 QoS를 보장 받을 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

제1스테이션 및 제2스테이션사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법에 있어서,

억세스 포인트로부터 출력되는 응답 프레임을 수신하는 단계;

상기 응답프레임으로부터 상기 제2스테이션의 위치정보 및 상기 억세스 포인트의 위치정보를 추출하는 단계;

추출된 각 위치정보를 이용하여 상기 제1스테이션이 자신과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 자신과 상기 억세스 포인트사이의 제2거리를 계산하는 단계; 및

상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 2】

상기 제1항에 있어서, 상기 제1스테이션, 상기 제2스테이션 및 상기 억세스 포인트 각각은 GPS(global positioning system)를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 3】

상기 제1항에 있어서,

상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는,

상기 제1거리가 상기 제2거리보다 작은 경우 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션 사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 4】

상기 제1항에 있어서,

상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는,

상기 제1거리가 상기 제2거리의 소정의 배수보다 작은 경우, 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션 사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 5】

제1항에 있어서,

상기 응답 프레임의 바디는,

상기 제2스테이션의 위치정보를 저장하기 위한 스테이션 위치정보 필드; 및

상기 액세스 포인트의 위치정보를 저장하기 위한 액세스 포인트 위치정보 필드를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜을 설정 방법.

【청구항 6】

제1스테이션 및 제2스테이션 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법에 있어서,

액세스 포인트를 통하여 상기 제1스테이션이 상기 제2스테이션으로 리퀘스트 프레임 전송하는 단계;

상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 제2스테이션이 자신의 위치정보를 응답 프레임에 실어 상기 액세스 포인트로 전송하는 단계;

상기 응답프레임에 응답하여 상기 액세스 포인트가 자신의 위치정보를 상기 응답 프레임에 실어 상기 제1스테이션으로 전송하는 단계;

상기 제1스테이션이 상기 액세스 포인트로부터 전송된 상기 응답 프레임으로부터 자신과 상기 제2스테이션사이의 제1거리, 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하는 단계; 및

상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜을 설정 방법.

【청구항 7】

상기 제6항에 있어서, 상기 제1스테이션, 상기 제2스테이션 및 상기 액세스 포인트 각각은 GPS를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 8】

상기 제6항에 있어서,

상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는,

상기 제1거리가 상기 제2거리보다 작은 경우 상기 제1스테이션 및 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 9】

상기 제6항에 있어서,

상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정할지 여부를 결정하는 단계는,

상기 제1거리가 상기 제2거리의 소정의 배수보다 작은 경우, 상기 제1스테이션 및
상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 단계를 구비하는 다이
렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 10】

제6항에 있어서,

상기 응답 프레임의 바디는,

상기 제2스테이션의 위치정보를 저장하기 위한 스테이션 위치정보 필드; 및

상기 액세스 포인트의 위치정보를 저장하기 위한 액세스 포인트 위치정보 필드를
구비하는 다이렉트 링크 프로토콜을 설정 방법.

【청구항 11】

다수개의 스테이션들 및 액세스 포인트를 구비하는 무선 LAN에서 두 개의 스테이션
들 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법에 있어서,

상기 액세스 포인트가 상기 다수개의 스테이션들 각각으로부터 주기적으로 출력되
는 위치정보를 수신하고, 저장하는 단계;

상기 액세스 포인트가 상기 스테이션들 중의 제1스테이션으로부터 출력되고, 상기
스테이션들 중의 제2스테이션과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하기 위한 리퀘스트 프레
임을 수신하는 단계; 및

상기 액세스 포인트가 상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 위치정보로부터 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 상기 액세스 포인트와 상기 제1스테이션과의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교결과에 따라 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하거나 상기 리퀘스트 프레임에 상응하는 응답 프레임을 상기 제1스테이션으로 출력하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 12】

다수개의 스테이션들 및 액세스 포인트를 구비하는 무선 LAN에서 두 개의 스테이션들 사이에 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하는 방법에 있어서,

상기 액세스 포인트로부터의 폴링(polling)에 응답하여 출력되는 상기 다수개의 스테이션들 각각의 위치정보를 수신하고, 저장하는 단계;

상기 액세스 포인트가 상기 스테이션들 중의 제1스테이션으로부터 출력되고, 상기 스테이션들 중의 제2스테이션과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하기 위한 리퀘스트 프레임을 수신하는 단계; 및

상기 액세스 포인트가 상기 리퀘스트 프레임에 응답하여 상기 위치정보로부터 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이의 제1거리 및 상기 액세스 포인트와 상기 제1스테이션과의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교결과에 따라 상기 제1스테이션과 상기 제2스테이션사이에 상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하거나 상기 리퀘스트 프레임에 상응하는 응답 프레임을 상기 제1스테이션으로 출력하는 단계를 구비하는 다이렉트 링크 프로토콜 설정방법.

【청구항 13】

무선 LAN에 있어서,
GPS(global Positioning System) 를 구비하는 액세스 포인트; 및
각각이 GPS를 구비하고, QoS를 지원하는 다수개의 스테이션들(QoS-capable stations)을 구비하며,

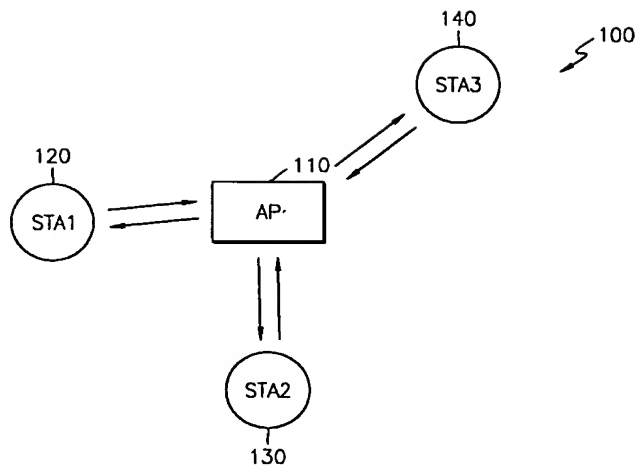
각 스테이션은 상기 액세스 포인트를 통하여 입력되는 응답 프레임으로부터 자신과 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하고자하는 다른 스테이션사이의 제1거리 및 자신과 상기 액세스 포인트사이의 제2거리를 계산하고, 상기 제1거리 및 상기 제2거리를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 상기 다이렉트 링크 프로토콜 설정여부를 결정하는 무선 LAN.

【청구항 14】

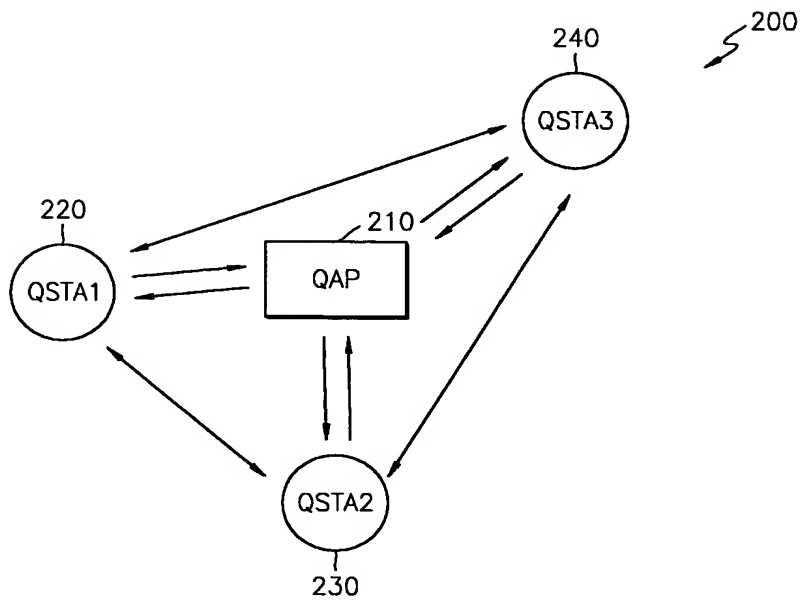
제13항에 있어서,
상기 응답 프레임의 바디는,
상기 다이렉트 링크 프로토콜을 설정하고자하는 다른 스테이션의 위치정보를 저장하기 위한 스테이션 위치정보 필드; 및
상기 액세스 포인트의 위치정보를 저장하기 위한 액세스 포인트 위치정보 필드를 구비하는 무선 LAN.

【도면】

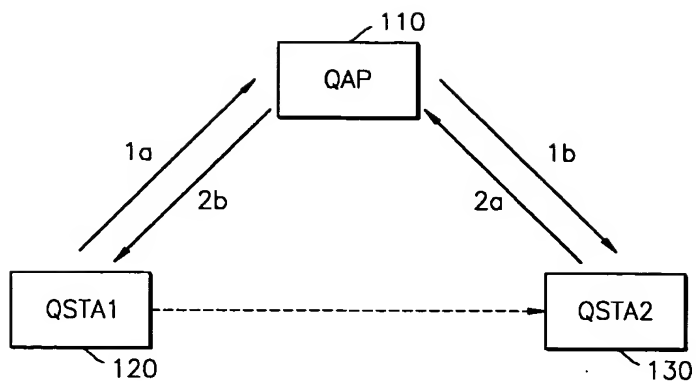
【도 1】



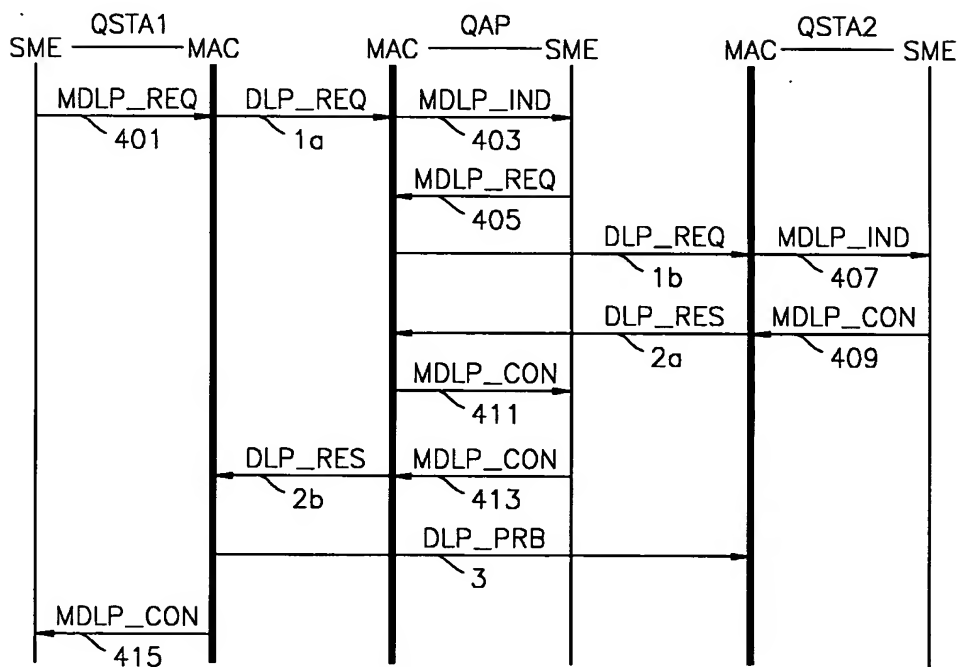
【도 2】



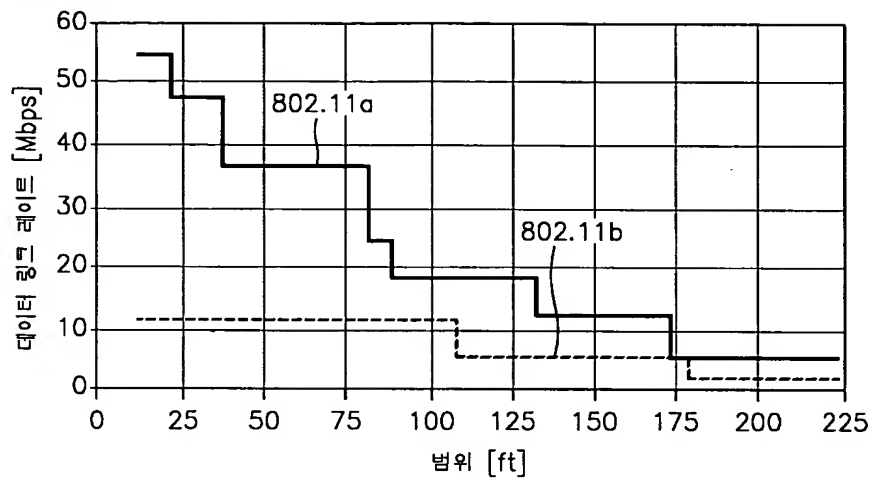
【도 3】



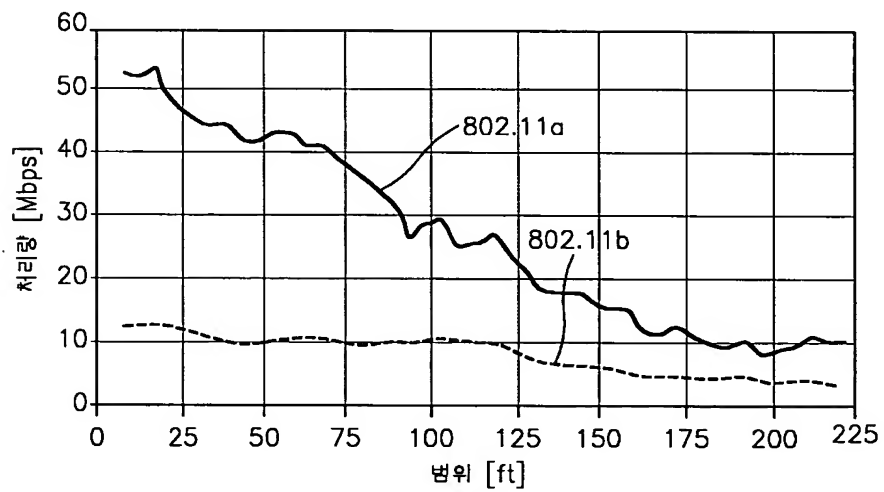
【도 4】



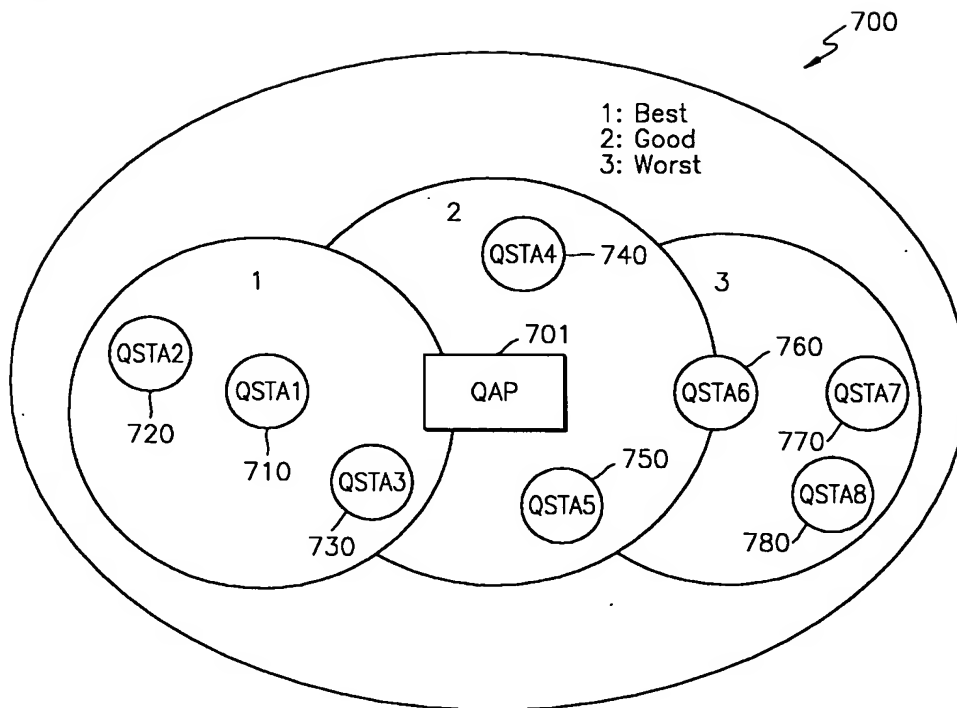
【도 5】



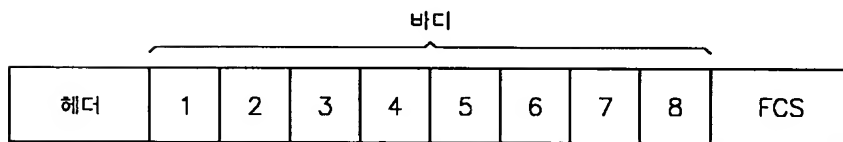
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

